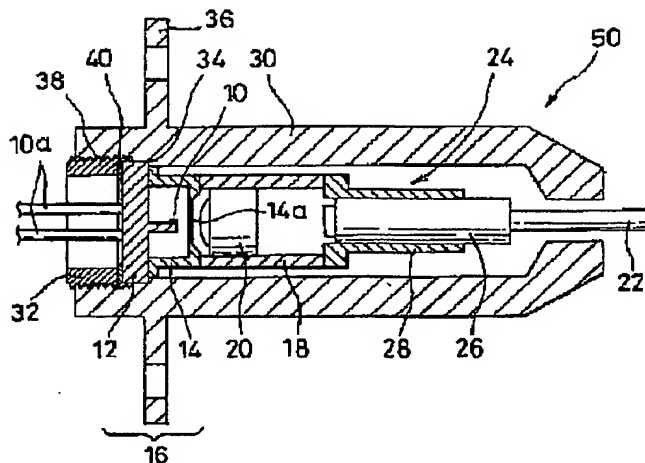


## Patent Abstracts of Japan



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The optical unit characterized by making the spacer which consists of solid matter which has conductivity between said screws and stem sections or between the stem section and the shoulder of metal casing, and which can be deformed plastically in the optical unit which came to pinch the stem section of said OPTO semiconductor device between the shoulder of metal casing, and the screw with the screw which was equipped with the optical module which has the optical fiber by which optical coupling was carried out to an OPTO semiconductor device and it, and was screwed in metal casing intervene.

[Claim 2] Said spacer is an optical unit based on claim 1 characterized by being formed with the elasticity metal.

[Claim 3] Said elasticity metal is an optical unit based on claim 2 which is an indium or a lead tin alloy.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is equipped with a laser diode (LD), and the OPTO semiconductor device and optical fiber like a photo detector, and relates to the optical module used for optical communication. This invention relates to the optical unit which comes to fix a \*\*\*\* optical module to metal casing in more detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] The laser diode module (LD module) which comes to carry out optical coupling of the laser diode (LD) to an optical fiber according to optical system is known (for example, JP,62-58211,A). When electric contact to the printed circuit board for strengthening touch-down especially when mounting to a printed circuit board etc. is taken into consideration is taken into consideration, it is necessary to fix LD module to metal casing.

[0003] In order to fix LD module to metal casing conventionally The LD module 24 is assembled by carrying out optical coupling of the optical fiber 22 to the LD package 16 which consists of LD10, a LD stem 12, and hermetic sealing 14 through the lens 20 fixed to the holder 18, as shown in drawing 5 . Next, this LD module 24 was inserted in metal casing 30, and the method of pinching the LD stem 12 between the shoulder 34 of metal casing and a screw 32 with the screw 32 screwed in metal casing is taken.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In this way, as shown in drawing 6 , in case a screw 32 is tightened, since it acts on the loading section of LD10 as distortion arises in the LD stem 12 and this distortion showed by the continuous-line arrow head, as the broken line showed, the location or posture of LD10 shifts, and gap arises in the optical axis of LD module according to stress (a void arrow head shows) with a screw 32, and the reaction force (a black painting arrow head shows) from the shoulder 34 of metal casing. Consequently, the problem of changing the optical power which carries out incidence to an optical fiber before and behind a screw bundle, and changing the optical output property of the LD module 24 arises.

[0005] For this reason, in the conventional technique, deformation of LD stem and LD package was controlled by restricting the bolting torque of a screw as small as possible. However, if bolting torque is restricted in this way, the electric contact between LD module and metal casing will be spoiled.

[0006] In concluding the optical module which has an OPTO semiconductor device to metal casing using a screw, the purpose of this invention is to prevent fluctuation of the optical output property of the optical module in screw conclusion order.

[0007]

[Means for Solving the Problem] This invention is equipped with the optical module which has the optical fiber by which optical coupling was carried out to the OPTO semiconductor device and it like LD or a photo detector. In the optical unit which came to pinch the stem section of an OPTO semiconductor device between the shoulder of metal casing, and the screw with the screw screwed in metal casing Between a screw and the stem sections, or the solid matter which has conductivity between the stem section and the shoulder of metal casing and which

can be deformed plastically (that is, small crash of an elastic modulus is possible), for example, an elasticity metal like an indium or a lead tin alloy, — since — it is characterized by making the becoming spacer intervene.

[0008] This spacer that consists of an elasticity metal etc. will be deformed plastically if the stress beyond that elasticity limit acts from a screw, and thereby, it absorbs the stress from a screw. Consequently, the reaction force which acts on the stem section from metal casing becomes sufficiently small, distortion of the stem section is controlled, and location gap of an OPTO semiconductor device and optical-axis gap of a module are avoided. Moreover, since this spacer is formed by the matter which has conductivity like an elasticity metal, the electric contact between an optical module and metal casing is not spoiled, and a good electrical property is guaranteed.

[0009]

[Embodiment of the Invention] The optical unit 50 which concluded and assembled the laser diode (LD) module to metal casing according to this invention is shown in drawing 1. With reference to drawing 1, the LD package 16 is formed by closing the LD stem 12 which carried the laser diode (LD) 10 with the hermetic sealing 14 with glass window 14a. The opposite direction is made to have extended lead-wire 10a of the pair of LD10 in the fiber 22.

[0010] The LD modules 24 are assembly \*\*\*\*\* by joining the lens holder 18 holding an aspheric lens 20 to the hermetic sealing 14 of the LD package 16, and joining the support 28 holding the sleeve 26 of a single mode fiber 22 to a lens holder 18. Optical-axis adjustment of the LD module 24 has been carried out so that optical coupling of LD10 and the optical fiber 22 may be carried out through a lens 20.

[0011] The LD module 24 is inserted in the tubed metal casing 30. In this example, metal casing 30 is formed by stainless steel, and is equipped with the flange 36 for printed circuit board anchoring. The inner screw section 38 is formed in the end of the boss of a stainless case 30. The LD module 24 and a case 30 are concluded by screwing the screw 32 made from stainless steel in this inner screw section 38, and pinching the stem 12 of the LD module 24 between the shoulder 34 of a case 30, and a screw 32.

[0012] According to this invention, the annular spacer 40 is arranged between the screw 32 and the LD stem 12. The spacer 40 is formed with the indium or lead tin alloy which is a metal softer than stainless steel and iron.

[0013] Thus, since it is formed with the metal softer than the iron stem 12 and the screw 32 made from stainless steel, in case a screw 32 is tightened in concluding the LD module 24 and a case 30, crushing of the spacer 40 will be carried out and a spacer 40 will deform it plastically, if the stress beyond the elasticity limit of a spacer 40 acts. For this reason, as typically shown in drawing 2, the stress generated by the torque added to the screw 32 is absorbed by the spacer 40. Consequently, since the reaction force which acts on a stem 12 from a case 30 becomes sufficiently small, deformation (distortion) does not arise in a stem. Therefore, the location of LD10 is not changed and the optical output property of the LD module 24 is not changed before and after conclusion of a screw 32.

[0014] The 2nd example of the optical unit of this invention is shown in drawing 3. The same reference number shows the component which is common in the 1st example shown in drawing 1, and the overlapping explanation is omitted. This example is different in that replaced with the laser diode 10 and the photo detector 42 was carried in the stem 12 of the optical module 24. Also in this example, since the spacer 40 which consists of an indium or a lead tin alloy is arranged between the screw 32 and the stem 12, the stress generated in case a screw 32 is tightened is absorbed by the spacer 40, and location gap of the photo detector 42 before and after screw conclusion is prevented.

[0015] The 3rd example of the optical unit of this invention is shown in drawing 4. The spacer 40 which is the same reference number's showing the component which is common in the example mentioned above, and explaining only difference from an indium or a lead tin alloy in this example is arranged between the shoulder 34 of a case 30, and the stem 12. Since the stress which the screw 32 fastened and was applied to the stem 12 in connection with \*\* also in this example like the example mentioned above is absorbed by the plastic deformation of a spacer 40

and the reaction force from the shoulder 34 of a case 30 is reduced, location gap of LD10 before and after screw conclusion is avoided.

[0016]

[Effect of the Invention] Since distortion of a stem was prevented by making the spacer which consists of solid matter which can be deformed plastically between a screw and a stem or between a stem and a metal casing shoulder intervene, and permitting the plastic deformation of a spacer according to this invention, even if it concludes an optical module and metal casing mechanically using a screw, fluctuation of the optical output property of an optical module is avoidable.

[0017] Moreover, since the spacer is formed with the ingredient which has conductivity like a metal, the good electric contact between an optical module and metal casing is securable.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-202161

(43) 公開日 平成11年(1999) 7 月30日

(51) IntCl.<sup>5</sup>  
G 0 2 B 6/42

識別記号

F I  
G 0 2 B 6/42

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-22592

(22) 出願日 平成10年(1998) 1 月20日

(71) 出願人 000232047

日本電気エンジニアリング株式会社

東京都港区芝浦三丁目18番21号

(72) 発明者 馬場 直人

東京都港区芝浦三丁目18番21号 日本電気

エンジニアリング株式会社内

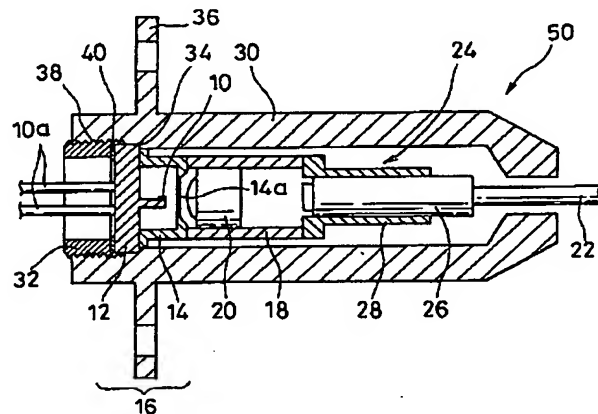
(74) 代理人 弁理士 伊藤 宏

(54) 【発明の名称】 LDモジュールを備えた光学ユニット

(57) 【要約】

【課題】 ネジを用いてLDモジュールを金属ケースに機械的に締結するに当たり、ネジ締結の前後でのLDモジュールの光学特性の変動を防止することを目的とする。

【解決手段】 LD (10) を搭載したステム (12) とネジ (32) との間に軟質金属からなるスペーサ (40) を配置し、ネジ (32) の締め付けに伴いスペーサ (40) を圧潰させることにより、ステム (12) に歪みが発生するのを防止し、LD (10) の位置ズレを防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光半導体素子とそれに光結合された光ファイバを有する光学モジュールを備え、金属ケースに螺合したネジにより前記光半導体素子のステム部を金属ケースの肩部とネジとの間で挟持するようになった光学ユニットにおいて、前記ネジとステム部との間、又は、ステム部と金属ケースの肩部との間に、導電性を有する塑性変形可能な固体物質からなるスペーサを介在させたことを特徴とする光学ユニット。

【請求項2】 前記スペーサは軟質金属で形成されていることを特徴とする請求項1に基づく光学ユニット。

【請求項3】 前記軟質金属はインジウム又は鉛すず合金である請求項2に基づく光学ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザダイオード（LD）や受光素子のような光半導体素子と光ファイバを備え、光通信に使用する光学モジュールに関する。より詳しくは、本発明は、斯る光学モジュールを金属ケースに固定してなる光学ユニットに関する。

## 【0002】

【従来の技術】レーザダイオード（LD）を光学系により光ファイバに光結合してなるレーザダイオードモジュール（LDモジュール）は知られている（例えば、特開昭62-58211号）。プリント基板等への実装を考慮した場合、特に、接地を強化するためのプリント基板との電気接触を考慮した場合には、LDモジュールを金属ケースに固定する必要がある。

【0003】従来、LDモジュールを金属ケースに固定するには、図5に示したように、LD10とLDステム12とハーメチックシール14とからなるLDパッケージ16にホルダ18に固定されたレンズ20を介して光ファイバ22を光結合することによりLDモジュール24を組み立て、次にこのLDモジュール24を金属ケース30に挿入し、金属ケースに螺合したネジ32によりLDステム12を金属ケースの肩部34とネジ32との間で挟持するというやり方を取っている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このやり方では、図6に示したように、ネジ32を締める際に、ネジ32による応力（白抜き矢印で示す）と金属ケースの肩部34からの反力（黒塗り矢印で示す）により、LDステム12に歪みが生じ、この歪みを実線矢印で示したようにLD10の搭載部に作用するので、破線で示したようにLD10の位置或いは姿勢がずれ、LDモジュールの光軸にズレが生じる。その結果、ネジ締め前後で光ファイバに入射する光パワーが変動し、LDモジュール24の光出力特性が変動するという問題が生じる。

【0005】このため、従来技術においては、ネジの締め付けトルクを出来るだけ小さく制限することにより、

LDステムおよびLDパッケージの変形を抑制していた。しかし、このように締め付けトルクを制限すれば、LDモジュールと金属ケースとの間の電気的接触が損なわれる。

【0006】本発明の目的は、光半導体素子を有する光学モジュールをネジを用いて金属ケースに締結するに当たり、ネジ締結の前後での光学モジュールの光出力特性の変動を防止することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、LDや受光素子のような光半導体素子とそれに光結合された光ファイバを有する光学モジュールを備え、金属ケースに螺合したネジにより光半導体素子のステム部を金属ケースの肩部とネジとの間で挟持するようになった光学ユニットにおいて、ネジとステム部との間、又は、ステム部と金属ケースの肩部との間に、導電性を有する塑性変形可能な（即ち、弾性係数の小さな圧潰可能な）固体物質、例えば、インジウムや鉛すず合金のような軟質金属、からなるスペーサを介在させたことを特徴とするものである。

【0008】軟質金属などからなるこのスペーサは、その弾性限界を超えた応力がネジから作用すると塑性変形し、これによりネジからの応力を吸収する。その結果、金属ケースからステム部に作用する反力が充分小さくなり、ステム部の歪みが抑制され、光半導体素子の位置ズレおよびモジュールの光軸ズレが回避される。また、このスペーサは軟質金属のような導電性を有する物質で形成されているので、光学モジュールと金属ケースとの間の電気的接触が損なわれることがなく、良好な電気特性が保証される。

## 【0009】

【発明の実施の形態】図1には、本発明に従いレーザダイオード（LD）モジュールを金属ケースに締結して組立てた光学ユニット50を示す。図1を参照するに、LDパッケージ16はレーザダイオード（LD）10を搭載したLDステム12をガラス窓14a付きのハーメチックシール14で封止することにより形成されている。LD10の一对のリード線10aはファイバ22とは反対方向に延長させてある。

【0010】LDモジュール24は、非球面レンズ20を保持したレンズホルダ18をLDパッケージ16のハーメチックシール14に接合し、シングルモードファイバ22のスリーブ26を保持したサポート28をレンズホルダ18に接合することにより組立られている。LDモジュール24は、LD10と光ファイバ22とがレンズ20を介して光結合されるべく光軸調整してある。

【0011】LDモジュール24は筒状の金属ケース30に挿入される。この実施例では、金属ケース30はステンレスで形成しており、プリント基板取付け用のフランジ36を備えている。ステンレスケース30の軸孔の一端には内ネジ部38が形成してある。この内ネジ部3

8に例えばステンレス製のネジ32を螺合し、ケース30の肩部34とネジ32との間でLDモジュール24のステム12を挟持することにより、LDモジュール24とケース30とが締結される。

【0012】本発明に従い、ネジ32とLDステム12との間には、環状のスペーサ40が配置してある。スペーサ40は、ステンレスや鉄よりも柔らかい金属であるインジウム又は鉛ず合金で形成されている。

【0013】このようにスペーサ40は鉄製のステム12やステンレス製のネジ32よりも柔らかい金属で形成されているので、LDモジュール24とケース30とを締結するに当たりネジ32を締め込む際には、スペーサ40の弾性限界を超えた応力が作用するとスペーサ40は圧潰され、塑性変形する。このため、図2に模式的に示したように、ネジ32に加えられたトルクにより発生する応力はスペーサ40に吸収される。その結果、ケース30からステム12に作用する反力が充分小さくなるので、ステムに変形(歪み)が生じることがない。従って、LD10の位置が変動することがなく、ネジ32の締結の前後でLDモジュール24の光出力特性が変動することがない。

【0014】図3には本発明の光学ユニットの第2実施例を示す。図1に示した第1実施例と共通する構成要素は同じ参照番号で示し、重複する説明は省略する。この実施例は、レーザダイオード10に代えて受光素子42を光学モジュール24のステム12に搭載した点で相違している。この実施例においても、ネジ32とステム12との間にはインジウム又は鉛ず合金からなるスペーサ40が配置してあるので、ネジ32を締め込む際に発生する応力はスペーサ40に吸収され、ネジ締結の前後の受光素子42の位置ズレが防止される。

【0015】図4には本発明の光学ユニットの第3実施例を示す。前述した実施例と共通する構成要素は同じ参照番号で示し、相違点のみを説明するに、この実施例では、インジウム又は鉛ず合金からなるスペーサ40は、ケース30の肩部34とステム12との間に配置し\*

＊である。前述した実施例と同様に、この実施例においても、ネジ32の締め込に伴いステム12に加えられた応力はスペーサ40の塑性変形により吸収され、ケース30の肩部34からの反力が低減されるので、ネジ締結の前後のLD10の位置ズレが回避される。

【0016】

【発明の効果】本発明によれば、ネジとステムとの間、又は、ステムと金属ケース肩部との間に塑性変形可能な固体物質からなるスペーサを介在させ、スペーサの塑性変形を許容することによりステムの歪みを防止するようにしたので、光学モジュールと金属ケースとをネジを用いて機械的に締結しても、光学モジュールの光出力特性の変動を回避することができる。

【0017】また、スペーサは金属のような導電性を有する材料で形成されているので、光学モジュールと金属ケースとの間の良好な電氣的接触を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の断面図である。

20 【図2】図1に示した実施例の一部の拡大断面図で、応力の伝達と吸収を模式的に示す。

【図3】本発明の第2実施例の断面図である。

【図4】本発明の第3実施例の断面図である。

【図5】従来の光学ユニットの断面図である。

【図6】図5に示した従来の光学ユニットの一部の拡大断面図で、応力の伝達と歪みの発生を模式的に示す。

【符号の説明】

10：レーザダイオード(光半導体素子)

12：ステム

22：光ファイバ

24：LDモジュール(光学モジュール)

30：金属ケース

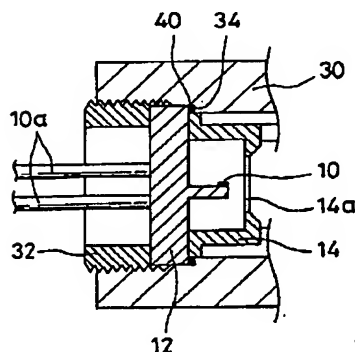
32：ネジ

34：金属ケースの肩部

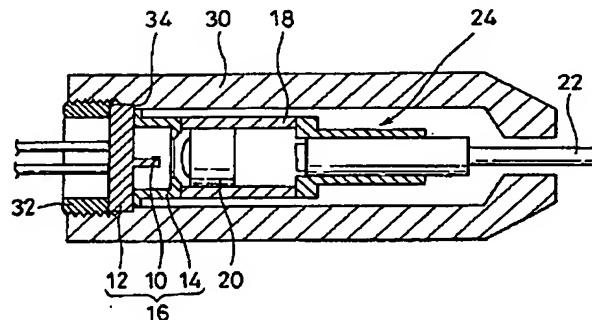
40：スペーサ

50：光学ユニット

【図4】

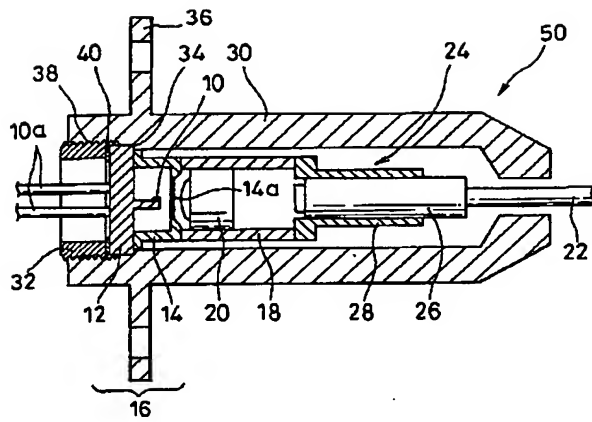


【図5】

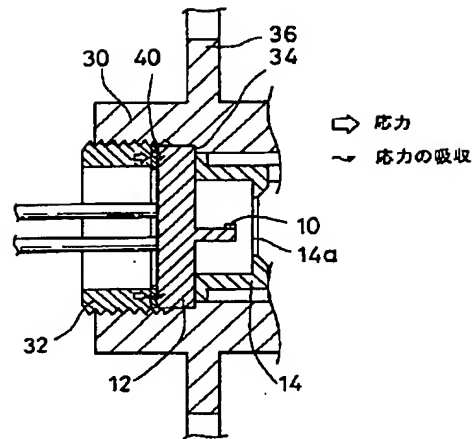




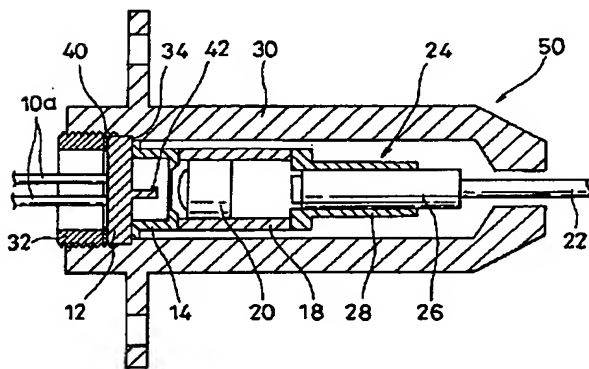
【図1】



【図2】



【図3】



【図6】

